

Nachweis von Härterissen im Verzahnungsbereich von Zahnrädern mit Thermografie und Wirbelstromtechnik

W. REIMCHE, F.-W. BACH, M. BERNARD, C. SCHEER
Leibniz Universität Hannover, Garbsen

Kurzfassung. Im Sonderforschungsbereich 489 „Prozesskette zur Herstellung präzisionsgeschmiedeter Hochleistungsbauteile“ an der Leibniz Universität Hannover werden Hochleistungsbauteile, wie Zahnräder und Kurbelwellen, durch Präzisionsschmieden und eine integrierte Wärmebehandlung in einer verkürzten Prozesskette gefertigt. Zur Einstellung lokaler Bauteileigenschaften und Tragfähigkeiten werden hochbeanspruchte Funktionsflächen, wie die Verzahnung oder Lagersitze, aus der Schmiedewärme mit einer neu entwickelten Wasser-Luft-Sprühkühlung in einem gesteuerten Düsenfeld abgeschreckt. Dabei ist der Wasser-Luftstrom über der Zeit zu steuern, so dass die gewünschten Randzoneneigenschaften wie die Randhärte und die Einhärtungstiefe erreicht werden. Härterisse infolge der Abschreckwirkung oder durch Gefügeänderungen müssen aber in jedem Fall vermieden werden, da diese unter Bauteilbelastung zum Rissfortschritt und zum Bauteilversagen führen.

Zur Online-Prüfung von randzonenvergüteten Bauteilen, wie Zahnrädern oder Wellen, im Verzahnungs- oder Lagersitzbereich auf Härtrisse innerhalb der Fertigungslinie wurden Wirbelstromtechniken und Thermografieverfahren mit kurzzeitiger induktiver Erwärmung entwickelt und eingesetzt. Ähnlich wie bei der Wirbelstromprüfung, wo der Rissnachweis über eine hochfrequente Wirbelstromverteilung im Prüfkörper erfolgt, wird auch bei der Thermografie mit sehr kurzzeitiger induktiver Erwärmung bei Frequenzen von mehreren 100kHz eine hochfrequente Wirbelstromausbildung in der Bauteiloberfläche generiert. Die Härterisse wirken dabei als Störstellen für die Ausbreitung der Wirbelströme und der Rissnachweis erfolgt über Temperaturunterschiede entlang dieser Störungen. Um eine Zuordnung der Härterisse zur Bauteiloberfläche zu erreichen, arbeitet die Wirbelstromtechnik mit hochauflösenden Sonden in SCAN-Technik, während die Thermografie als bildgebendes Verfahren eine Bauteilfläche in einer Aufnahme bewertet. Die Prüfergebnisse zum Nachweis von Härterissen in verschiedenen Bauteilen und Funktionsflächen werden vorgestellt, verglichen und diskutiert.